

中国能源消费空间差异及其影响因素分解

邢春娜

(厦门大学经济学院 福建厦门 361005)

摘要: [目的/意义] 针对我国三大地区能源消费水平空间差异和影响因素展开分析, 并提出相应的对策建议。[方法/过程] 首先, 选取我国30个省(自治区/直辖市)为样本, 利用离差指标将省际人均能源消费总差异分解为东、中、西部地区间和地区内部差异; 其次, 运用结构分解模型考察人均GDP、万元工业产值综合能耗、工业化率对能源消费空间差异的影响。[结果/结论] 研究发现: 能源消费空间差异主要来自东、中、西部地区内部差异; 人均GDP能够解释空间差异的50%以上, 三个影响因素对地区内部能源消费差异的贡献率随时间动态变化。基于上述研究结果, 文章提出缩小能源消费空间差异重在平衡地区内部差异, 应从监管、政策引导、结构调整等方面缩小能源消费空间差异。

关键词: 能源消费; 空间差异; 离差; 人均GDP; 工业化率

中图分类号: F222; F206 **文献标志码:** A **文章编号:** 2095-1124(2019)01-0071-08

1 引言

改革开放以来我国能源消费总量一直呈上升趋势。根据笔者的计算, 2003—2005年我国能源消费年均增速超过10%; 2005年之后, 我国能源消费增速逐渐放缓。^①2016年发布的《BP世界能源统计年鉴》显示, 2015年我国能源消费量占全球能源消费总量的23%。同时, 国内各地区之间和各地区内部能源消费普遍存在不平衡现象, 即能源消费空间差异问题。关于这一问题, 有包括泰尔指数、离差指标在内的多种研究方法。康晓娟和杨冬民、刘满芝和刘贤贤运用泰尔(Theil)指数考察我国能源消费空间差异^[1-2]; 李光全等^[3]使用因子分析、聚类分析等方法讨论中国农村生活能源消费现状及区域差异; 曹俊文^[4]利用离差指标分析得出的结果表明, 我国能源消费水平空间差异主要由地区内部差异引起, 且在不断扩大; 李博和李清彬^[5]基于回归的Shapley值对地区人均能源消费水平差距进行分解, 发现地区固有因素是影响能源消费差异的最主要因素; 周建和陈娟^[6]利用面板非线性平滑转移模型进行的实证检验说明, 省际能源消费存在明显的空间相依和动态演进机制, 并且此机制会随着各省人均GDP的高低发生转换。

在能源消费影响因素方面, 经济增长被视为主要的影响因素。一些文章利用因果检验方法分析能源消费与国内生产总值(GDP)之间的关系, 但得到的结论不尽相同: Wankeum and Lee^[7]对韩国能源消费进行研究, 认为能源消费和GDP在长期具有双向因果关系, 但短期内只有能源消费到GDP的单向因果关系; Lee and Chang^[8]对亚洲16个国家进行了研究, 发现能源消费与国内生产总值之间不存在短期因果关系, 但存在长期单向因果关系; Ansgar等^[9]考察了经合组织(OECD)中25个国家1981—2007年能源消费水平与实际GDP之间的关系, 认为能源消费与经济增长之间存在双向因果关系; 胡军峰等^[10]的研究结论表明北京市的能源消费与经济增长存在短期单向因果关系, 长期则呈现双向因果关系; Caraianni等^[11]对欧洲5个新兴国家

收稿日期: 2018-09-26

作者简介: 邢春娜(1981—), 女, 博士研究生, 研究方向为经济统计、投资经济、金融风险管理。

经济增长与人均一次能源消费的研究显示两者之间没有明显的因果关系。由此可见,学者们对经济增长与能源消费水平之间的因果关系没有得出一致结论。基于不同的国家或地区、不同的样本时间跨度得出的研究结论不一定相同。除了国内生产总值,还有一些因素也可能影响能源消费。Mukhopadhyay 和 Forssell^[12]的研究表明,短期重工业化及其引起的产业结构变动对印度的能源消费差异具有主导作用;Jacobsen^[13]认为荷兰能源消费与产业结构调整之间有很强的关联性;姜磊和季民河^[14]指出人口、技术进步、固定资产投资、富裕度、第二产业、开放度都对上海市的能源消费有正向促进作用,并且人口因素是最主要的影响因素。此外,张传平和周倩倩^[15]讨论了能源消费与经济发展水平、技术进步等因素之间的长期均衡和短期波动;马晓钰和李强谊^[16]分别将能源消费强度、人均能源消费作为能源消费的代理变量来考察能源消费空间差异的影响因子;李雪慧讨论了大气污染与能源消费的关系以及区域产业转移对能源消费的影响^[17];李力春认为能源结构变化对能源消费的影响高于经济增长对其的拉动作用^[18]。

基于已有研究,本文首先将人均能源消费作为能源消费的代理变量,运用离差指标分析我国能源消费水平的空间差异;然后根据现阶段我国经济发展特点,选取万元工业产值综合能耗、工业化率和人均国内生产总值作为影响人均能源消费的主要因素,并利用结构分解方法讨论它们对能源消费空间差异的影响。

2 我国能源消费水平的空间差异

本文选取 1996 年至 2015 年我国 30 个省(自治区、直辖市)的人均能源消费数据作为样本,利用离差平方和将省际能源消费差异分解为东、中、西部地区^②间差异和地区内部差异两部分。数据来源于 CEIC 中国经济数据库、能源统计年鉴、中国统计年鉴和各省份统计年鉴。

假设 EP_{ij} 表示地区 i 中省份 j 的人均能源消费量, EP_i 和 EP_m 分别表示地区 i 和全国的人均能源消费水平,省际能源消费总体差异为:

$$\sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^{n_i} (EP_{ij} - EP_m)^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^{n_i} (EP_{ij} - EP_i)^2 + \sum_{i=1}^r n_i (EP_i - EP_m)^2 \tag{1}$$

其中 $\sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^{n_i} (EP_{ij} - EP_i)^2$ 是地区内部离差平方和, $\sum_{i=1}^r n_i (EP_i - EP_m)^2$ 为地区间离差平方和, r 为地区数, n_i 是地区 i 包括的省(自治区、直辖市)数。分别计算东、中、西部地区间和各地区内部能源消费差异在省际能源消费总体差异中所占的比率,结果见表 1。从表 1 中可以看出,1996—2015 年我国人均能源消费水平一直呈上升趋势,东、中、西部地区人均能源消费水平分别增长了 179.26%、194.95% 和 228.89%。自 1996 年以来,东部地区人均能源消费始终高于我国平均水平,中、西部地区则一直低于我国人均水平。三大地区人均能源消费的变化趋势不同:东部地区与我国人均能源消费水平的离差呈先增大后减小的趋势;中部地区与我国平均离差的绝对值是逐年增大的;西部地区离差的绝对值有一定程度的波动,在 2012 年后逐年降低。

表 1 各地区人均能源消费水平和省际能源消费空间差异来源

时间	人均能源消费水平(吨标准煤/人)							地区内部差异占比(%)				地区间差异占比(%)
	总样本	东部	离差	中部	离差	西部	离差	东部	中部	西部	合计	
1996	1.28	1.35	0.06	0.99	-0.29	0.90	-0.38	51.83	17.97	8.27	78.07	21.93
1997	1.31	1.37	0.06	1.02	-0.29	0.92	-0.39	50.87	19.20	9.02	79.10	20.90
1998	1.33	1.38	0.05	1.03	-0.31	0.92	-0.42	50.33	20.80	9.48	80.61	19.39
1999	1.32	1.38	0.06	1.00	-0.33	0.94	-0.39	51.78	16.56	10.45	78.79	21.21
2000	1.35	1.42	0.06	0.99	-0.36	0.92	-0.43	50.40	16.12	12.46	78.97	21.03
2001	1.41	1.54	0.13	1.03	-0.38	0.92	-0.49	44.96	14.10	15.42	74.48	25.52
2002	1.45	1.51	0.05	1.08	-0.37	0.94	-0.51	47.11	17.98	15.21	80.30	19.70

续表1

时间	人均能源消费水平(吨标准煤/人)							地区内部差异占比(%)				地区间差异占比(%)
	总样本	东部	离差	中部	离差	西部	离差	东部	中部	西部	合计	
2003	1.60	1.76	0.17	1.20	-0.39	1.05	-0.54	37.21	22.63	15.97	75.80	24.20
2004	1.80	1.96	0.16	1.37	-0.43	1.22	-0.58	29.97	24.87	26.68	81.52	18.48
2005	2.05	2.24	0.19	1.58	-0.47	1.41	-0.64	26.05	27.72	28.83	82.60	17.40
2006	2.30	2.57	0.26	1.82	-0.49	1.59	-0.71	21.25	33.79	28.47	83.51	16.49
2007	2.51	2.79	0.27	2.01	-0.51	1.75	-0.77	18.22	37.73	29.94	85.89	14.11
2008	2.73	3.01	0.29	2.21	-0.52	1.91	-0.82	15.92	41.90	29.91	87.73	12.27
2009	2.86	3.13	0.27	2.34	-0.52	2.03	-0.83	14.79	44.25	30.63	89.67	10.33
2010	2.99	3.26	0.27	2.46	-0.53	2.17	-0.82	14.15	46.42	30.06	90.64	9.36
2011	3.22	3.46	0.25	2.68	-0.54	2.40	-0.82	14.84	47.14	29.93	91.92	8.08
2012	3.51	3.66	0.15	2.91	-0.60	2.67	-0.84	13.01	45.77	36.96	95.73	4.27
2013	3.69	3.76	0.07	3.04	-0.64	2.88	-0.81	12.40	45.54	39.04	96.99	3.01
2014	3.58	3.62	0.04	2.85	-0.73	2.83	-0.75	9.53	36.88	49.87	96.27	3.73
2015	3.67	3.77	0.10	2.92	-0.75	2.96	-0.71	8.09	36.17	51.95	96.21	3.79

我国人均能源消费水平空间差异主要来源于地区内部差异。2012年后三大地区内部差异总和在省际能源消费总差异中所占的比例稳定在96%左右。2004年以前,东部地区的内部差异一直高于中、西部地区,2005年后逐年下降,2014年起降到10%以下;中部地区内部差异的变化具有波动性,在2006—2013年高于其他两个地区,但从2011年开始逐年走低;西部地区的内部差异表现出稳步上升势头,2007—2011年地区内部差异占比始终保持在30%左右,2014年、2015年地区内部差异占比更是超过其它两个地区对应值,并在2015年达到50%以上。各地区间差异所占的比例一直不高,2003年达到24.20%的高点后逐渐下降,2010年后一路降到4%以下。

3 能源消费空间差异影响因素分解

我国当前生产建设方面的能源消费在能源消费总量中占有较高比例。“十二五”以来工业领域能源消费比重有所下降,但是城市化进程的不断推进使得基础设施建设特别是中小城镇、农村基础设施建设中能源消费的刚性需求量较大。万元工业产值综合能耗是一定时期内企业单位综合能源消费量与工业总产值的比例。它既反映了企业能源经济效益的高低,也体现了资源消耗节约情况。其值越低表示能源使用效率越高。工业化率是指工业增加值占全部生产总值的比重,通过工业化率高低可以判断一国或地区所处的工业化阶段。有研究认为工业化进程的深入对提高能源利用效率有积极作用,而经济增长可以促进能源消费增长,在长期能源消费与经济增长之间具有稳定关系^[19-20]。本文将万元工业产值综合能耗、工业化率和人均国内生产总值作为人均能源消费水平的主要影响因素,从资源利用率、工业化进程和经济发展水平等三个角度对能源消费空间差异进行分解。

3.1 模型设定

采用因素分解方法考察各因素对能源消费空间差异的影响程度。SDA(Structural Decomposition Analysis)方法根据经济变量固有属性将变量按影响因素进行分解,使变量反映的经济特征更加具体、明确^[21]。SDA方法在投入产出等复杂经济关系的分析中应用比较广泛。

假设 S 是一个经济变量,同时受到 B 、 Y 两个变量的影响, $S=BY$, S 在 t 期的改变量 ΔS_t 可以表示为:

$$\begin{aligned}\Delta S_t &= S_t - S_{t-1} = B_t Y_t - B_{t-1} Y_{t-1} = \\ & (B_t - B_{t-1}) Y_{t-1} + B_{t-1} (Y_t - Y_{t-1}) + (B_t - B_{t-1}) (Y_t - Y_{t-1}) = \\ & \Delta B_t Y_{t-1} + B_{t-1} \Delta Y_t + \Delta B_t \Delta Y_t\end{aligned}\quad (2)$$

其中: $t=1, 2, \dots$, $\Delta B_t Y_{t-1}$ 、 $B_{t-1} \Delta Y_t$ 可以分别看作是因素 B 变动和 Y 变动的初始影响, $\Delta B_t \Delta Y_t$ 是两个因素共同变动的影响。

假设 E 、 I 、 G 、 P 分别表示能源消费总量、工业总产值、国内生产总值和人口数量, EP 、 EI 、 IG 、 GP 分别是人均能源消费量、万元工业产值综合能耗、工业化率和人均国内生产总值, 则有

$$EP = \frac{E}{P} = \frac{E}{I} \times \frac{I}{G} \times \frac{G}{P} = EI \times IG \times GP \quad (3)$$

其中: 万元工业产值综合能耗是衡量工业部门能源利用效率的指标之一, 该值越高意味着工业部门能源利用率越低; 工业化率值越大, 说明工业化程度越高; 人均国内生产总值越高, 则说明国家的经济发展状况越好。

将省份 i 的人均能源消费量 EP_i 与 30 个省(自治区、直辖市)人均能源消费量 EP_m 的离差表示成三个影响因素的贡献值之和:

$$EP_i - EP_m = \text{con}_i(\Delta EI) + \text{con}_i(\Delta IG) + \text{con}_i(\Delta GP) \quad (4)$$

其中: $\text{con}_i(\Delta EI)$ 、 $\text{con}_i(\Delta IG)$ 、 $\text{con}_i(\Delta GP)$ 分别是万元工业产值综合能耗、工业化率和人均国内生产总值的贡献值。

用两极分解法计算各因素贡献值:

$$\begin{aligned}\text{con}_i(\Delta EI) &= (\Delta EI \times IG_i \times GP_i + \Delta EI \times IG_m \times GP_m) / 2 = \\ & [(EI_i - EI_m) \times IG_i \times GP_i + (EI_i - EI_m) \times IG_m \times GP_m] / 2\end{aligned}\quad (5)$$

$$\text{con}_i(\Delta IG) = (EI_m \times \Delta IG \times GP_i + EI_i \times \Delta IG \times GP_m) / 2 \quad (6)$$

$$\text{con}_i(\Delta GP) = (EI_m \times IG_m \times \Delta GP + EI_i \times IG_i \times \Delta GP) / 2 \quad (7)$$

其中: EI_m 、 EI_i 分别是 30 个省(自治区、直辖市)和省份 i 的万元工业产值综合能耗。

离差值可正可负, 假设离差值为正的省份有 s 个, 离差绝对值之和可以分解为:

$$\sum_{i=1}^n |EP_i - EP_m| = \sum_{i=1}^s (EP_i - EP_m) + \sum_{i=s+1}^{n-s} (EP_m - EP_i) \quad (8)$$

其中: n 是省(自治区、直辖市)总数。30 个省(自治区、直辖市)省际人均能源消费量离差绝对值之和可以分解为三个影响因素的贡献值:

$$\begin{aligned}\sum_{i=1}^n |EP_i - EP_m| &= \sum_{i=1}^s (EP_i - EP_m) + \sum_{i=s+1}^n (EP_m - EP_i) = \\ & \sum_{i=1}^s \text{con}_i(\Delta EI) - \sum_{i=s+1}^n \text{con}_i(\Delta EI) + \sum_{i=1}^s \text{con}_i(\Delta IG) - \sum_{i=s+1}^n \text{con}_i(\Delta IG) + \\ & \sum_{i=1}^s \text{con}_i(\Delta GP) - \sum_{i=s+1}^n \text{con}_i(\Delta GP)\end{aligned}\quad (9)$$

类似的, 可以分别将三大地区内部的人均能源消费量离差绝对值之和按影响因素进行分解。

3.2 分解结果

表 2 是省际人均能源消费水平空间差异按三个影响因素分解得到的结果。从贡献率来看, 1996 年至 2015 年万元工业产值综合能耗、工业化率和人均国内生产总值对人均能源消费空间差异的平均贡献率分别为 29.18%、11.75% 和 59.07%。从表 2 可以看出, 人均国内生产总值能够解释一半以上的能源消费水平空

间差异的来源,贡献率分别是万元工业产值综合能耗的接近两倍和工业化率的五倍以上。由此可见,各省之间能源消费空间差异主要来自于经济发展水平的差距;万元工业产值综合能耗能够解释近30%的能源消费空间差异;而工业化率的贡献份额最小。从纵向的时间角度来看,人均国内生产总值的贡献率表现出先增大后减小的趋势,由1996年的53.31%降到2015年的35.46%;万元工业产值综合能耗贡献率的变化则先减小后增加,在2015年上升到47.53%,成为当年贡献份额最大的影响因素;工业化率的贡献率也呈现出先降低后上升的趋势,从1996年的16.52%上升到2015年的17.01%,整体变动幅度不大。

表2 省际人均能源消费空间差异影响因素分解

时间	总离差	万元工业产值综合能耗		工业化率		人均国内生产总值	
		贡献值	贡献率(%)	贡献值	贡献率(%)	贡献值	贡献率(%)
1996	19.1598	5.7815	30.18	3.1650	16.52	10.2133	53.31
1997	18.6498	5.8165	31.19	2.3986	12.86	10.4347	55.95
1998	18.4029	7.2185	39.22	1.7209	9.35	9.4635	51.42
1999	17.9739	5.8570	32.59	1.3549	7.54	10.7621	59.88
2000	18.5504	7.5927	40.93	0.9441	5.09	10.0135	53.98
2001	19.8960	6.3843	32.09	2.3099	11.61	11.2017	56.30
2002	20.9768	7.4497	35.51	1.8276	8.71	11.6995	55.77
2003	20.5806	3.8870	18.89	2.3718	11.52	14.3219	69.59
2004	23.1603	3.6365	15.70	2.6621	11.49	16.8616	72.80
2005	25.8283	4.1563	16.09	2.9375	11.37	18.7345	72.54
2006	29.3246	4.8482	16.53	3.3613	11.46	21.1150	72.00
2007	31.4174	6.2846	20.00	2.9019	9.24	22.2309	70.76
2008	33.0792	6.9346	20.96	2.8785	8.70	23.2661	70.33
2009	32.4342	1.2892	3.97	4.5894	14.15	26.5555	81.88
2010	33.8918	7.5675	22.33	2.5973	7.66	23.7271	70.01
2011	35.1213	9.4988	27.05	1.4901	4.24	24.1325	68.71
2012	40.4129	16.8040	41.58	8.3073	20.56	15.3016	37.86
2013	42.7762	20.0968	46.98	7.8429	18.33	14.8365	34.68
2014	42.5212	18.8047	44.22	7.4565	17.54	16.2600	38.24
2015	43.4116	20.6330	47.53	7.3842	17.01	15.3944	35.46
平均	28.3785	8.5271	29.18	3.5251	11.75	16.3263	59.07

表3中是我国东、中、西部地区内部人均能源消费差异按三个影响因素分解的结果。

人均国内生产总值对东部地区内部人均能源消费水平差异的贡献率最高,2003年至2007年始终保持在90%左右;其次是对西部地区,但其贡献率从2011年开始逐年下降;对中部地区的贡献率在2006—2013年期间保持在40%左右,2013年之后该值超过了对西部地区的贡献率。万元工业产值综合能耗在不同时期对三大地区的影响程度不同:1996—2001年对西部地区的贡献份额最高,2002年之后对东部地区的贡献率一直稳步上升,而对中部地区的影响在较长时期都维持在30%左右。工业化率对东部地区能源消费的贡献率从1998年开始就为负值,说明工业化率起到了缩小东部地区内部人均能源消费差异的作用,并且影响程度逐年增大;对西部地区的贡献率在1996—2001年为负值,此后也保持在较低水平,2015年仅为2.57%;对中部地区的贡献度在2013年以前始终稳定在20%~40%。由于工业部门能源消耗占能耗总量的主体地位,因此工业化率的差距对不同地区能源消费水平差异具有一定影响。

表 3 三大地区内部人均能源消费差异影响因素分解

(单位: %)

时间	万元工业产值综合能耗贡献率			工业化率贡献率			人均国内生产总值贡献率		
	东部	中部	西部	东部	中部	西部	东部	中部	西部
1996	28.34	47.37	66.11	11.69	34.68	-8.95	59.98	17.95	42.84
1997	35.28	45.91	66.97	4.68	31.67	-14.20	60.04	22.42	47.25
1998	38.36	50.87	116.38	-1.49	29.77	-25.20	63.13	19.36	8.90
1999	42.53	45.43	150.18	-8.94	30.05	-32.50	66.42	24.52	-17.60
2000	41.94	47.55	48.48	-10.76	30.28	-9.28	68.82	22.17	60.80
2001	36.07	31.49	73.39	-13.00	40.67	-4.51	76.94	27.84	31.13
2002	41.66	39.85	35.10	-14.95	36.04	1.96	73.29	24.12	62.94
2003	37.47	37.47	38.50	-26.49	36.01	0.05	89.02	26.53	61.45
2004	34.38	35.42	40.20	-29.79	32.79	0.88	95.41	31.79	58.92
2005	40.56	35.94	39.98	-35.98	29.69	4.52	95.42	34.36	55.50
2006	39.95	31.53	38.54	-33.64	27.86	9.53	93.69	40.61	51.93
2007	54.63	34.67	37.50	-42.93	24.27	11.63	88.30	41.06	50.88
2008	65.39	33.85	35.93	-50.57	25.74	12.57	85.17	40.42	51.50
2009	69.97	28.81	29.93	-52.58	27.37	15.85	82.61	43.81	54.22
2010	80.81	34.20	38.25	-60.85	24.42	9.56	80.04	41.38	52.19
2011	79.42	33.86	38.66	-62.73	25.78	6.23	83.31	40.36	55.10
2012	70.98	32.62	42.45	-60.39	21.77	10.46	89.41	45.60	47.09
2013	74.14	33.21	51.23	-71.35	22.68	7.15	97.21	44.11	41.62
2014	81.26	47.66	63.49	-74.92	15.63	4.21	93.66	36.71	32.31
2015	90.97	50.24	68.17	-79.23	16.30	2.57	88.26	33.46	29.26
平均	54.21	38.90	55.97	-35.71	28.17	0.13	81.51	32.93	43.91

能源是推动经济发展、提高人民生活水平的重要物质基础。改革开放以来,东部地区由于明显的地理优势和部分政策倾斜,经济得到较快增长,这在一定程度上拉高了其能源消费水平。东部地区工业化水平较为稳定,中西部地区产业转型较晚。随着中西部地区工业化水平的逐渐提高,中西部地区将有更大的能源需求。

4 结论与对策建议

本文针对我国人均能源消费水平空间差异及其主要影响因素展开分析,根据 1996—2015 年 30 个省(自治区、直辖市)能源消费数据得到以下结论:

1) 人均能源消费水平空间差异主要来自于东、中、西部地区的内部差异,其中东部地区内部差异在逐年减小,而西部地区的内部差异持续增大;

2) 人均国内生产总值对省际能源消费空间差异的贡献度最高,其次是万元工业产值综合能耗,工业化率的贡献份额最小;

3) 东部地区内部能源消费水平差异主要受人均国内生产总值影响,2002 年后万元工业产值综合能耗的贡献率一直稳步上升,而工业化率的提高有助于缩小能源消费差异;中部地区内部能源消费差异在 2005 年之前主要受到万元工业产值综合能耗影响,之后人均国内生产总值的影响较大;西部地区能源消费水平内部差异主要受到万元工业产值综合能耗和人均国内生产总值影响。

“十三五”期间我国能源消费仍将增长,本文的研究结论为缩小我国能源消费水平空间差异提供了启示。首先,由于人均能源消费空间差异主要来源于地区内部,因此能源消费管理需要从地区自身特点出发,制定有针对性的措施,加大对省市和行业的能源消费监管力度,促进地区能源消费协调发展。通过给予适当的政策引导,积极推进能源消费方式转变,加强能源协同发展,深化省市、区域间的能源合作,实现能源优势互补。其次,人均 GDP 对地区之间和地区内部能源消费差异起主导作用,而目前中西部与东部地区的经济

发展水平仍存在差距,因此要继续实行西部大开发战略,推动中西部地区经济发展,同时要推进各地区产业结构调整,深化重点领域的节能降耗,严格控制高耗能行业能源消费增长。最后,从万元工业产值综合能耗和工业化率的影响来看,要充分发挥技术节能在工业节能中的作用,积极推动中西部地区节能技术发展,努力提高中西部地区工业化水平,缩小各省份工业化差距。加快能源结构调整,鼓励农村地区“减煤换煤”,在东部地区削减煤炭消费量,倡导使用绿色能源,中西部地区要充分发挥地区能源优势,大力开发新能源,如核能、太阳能、风能等清洁能源,降低单位GDP能耗,实现地区经济绿色发展。

注释:

- ① 本文在计算历年能源消费增速和年均增速时,2000年以后的能源消费年度数据来自国家统计局网站,1999年及以前的数据来源于《中国统计年鉴》《中国能源年鉴》和《新中国60年统计资料汇编》。
- ② 根据本文选取的样本,本文以北京、天津、辽宁、上海、江苏、浙江、福建、山东、河北、广东能源消费状况来反映东部地区能源消费状况;以山西、内蒙古、吉林、黑龙江、海南、安徽、江西、河南、湖北、湖南能源消费状况来反映中部地区能源消费状况;以重庆、四川、贵州、云南、陕西、甘肃、青海、宁夏、新疆、广西能源消费状况来反映西部地区能源消费状况。

参考文献:

- [1] 康晓娟,杨冬民. 基于泰尔指数法的中国能源消费区域差异分析[J]. 资源科学, 2010(3): 485-490.
- [2] 刘满芝,刘贤贤. 基于泰尔指数的中国城镇生活能源消费区域差异及贡献度研究[J]. 贵州财经大学学报, 2017(2): 1-9.
- [3] 李光全,聂华林,杨艳丽. 中国农村生活能源消费的区域差异及影响因素[J]. 山西财经大学学报, 2010(2): 68-73.
- [4] 曹俊文. 中国能源消费水平空间差异及成因研究[J]. 统计研究, 2012(10): 59-63.
- [5] 李博,李清彬. 中国人均能源消费水平地区差距的发展与解释——基于Shapley值分解方法[J]. 资源科学, 2016, 35(6): 1194-1201.
- [6] 周建,陈娟. 中国省际能源消费的空间相依、动态演进及其机制转换[J]. 南方经济, 2017(1): 50-65.
- [7] WANKEUN O, KIHOOON L. Energy Consumption and Economic Growth in Korea: Testing the Causality Relation[J]. Journal of Policy Modeling, 2004(26): 973-981.
- [8] LEE C C, CHANG C P. Energy Consumption and GDP Revisited: A Panel Analysis of Developed and Developing Countries[J]. Energy Economics, 2007, 29(6): 1206-1223.
- [9] ANSGAR B, FRAUKE D, CHRISTIAN D. Energy Consumption and Economic Growth: New Insights into the Cointegration Relationship[J]. Energy Economics, 2011(33): 782-789.
- [10] 胡军峰,赵晓丽,欧阳超. 北京市能源消费与经济增长关系研究[J]. 统计研究, 2011(3): 79-85.
- [11] CARAIANI C, LUNGU C I, DASCĂLU C. Energy Consumption and GDP Causality: A Three-step Analysis for Emerging European Countries[J]. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 2015(44): 198-210.
- [12] MUKHOPADHYAY K, FORSELL O. An Empirical Investigation of Air Pollution from Fossil Fuel Combustion and Its Impact on Health in India During 1973-1974 to 1996-1997[J]. Ecological Economics, 2005, 52(2): 235-250.
- [13] JACOBSON M Z. Enhancement of Local Air Pollution by Urban CO₂ Domes[J]. Environmental Science and Technology, 2010, 44(7): 2497-2502.
- [14] 姜磊,季民河. 基于STRIPAT模型的上海市能源消费影响因素研究[J]. 上海环境科学, 2011(6): 240-244.
- [15] 张传平,周倩倩. 我国能源消费影响因素研究——基于长期均衡和短期波动的协整分析[J]. 中国能源, 2013(3): 35-38, 15.
- [16] 马晓钰,李强谊. 中国能源消费区域差异分解及影响因素分析[J]. 工业技术经济, 2014(10): 114-124.
- [17] 李雪慧. 区域产业转移对我国能源消费的影响[J]. 当代财经, 2016(11): 3-13.
- [18] 李力春. 中国能源消费与经济增长、能源结构关系的实证检验[J]. 统计与决策, 2017(13): 140-143.
- [19] 张伟,张金锁,袁显平. 工业化、经济增长与能源消费——基于中国分省面板数据的实证分析[J]. 统计与信息论坛, 2012, 27(1): 60-66.
- [20] 汪旭辉,刘勇. 中国能源消费与经济增长:基于协整分析和Granger因果检验[J]. 资源科学, 2007, 29(5): 57-62.
- [21] ROSE A, CASLER S. Input-Output Structural Decomposition Analysis: A Critical Appraisal[J]. Journal of Economic Systems Research, 1996, 8(1): 33-62.

Analysis of Spatial Difference of Energy Consumption and Influencing Factors Decomposition in China

Xing Chunna

(School of Economics, Xiamen University, Xiamen, Fujian 361005, China)

Abstract: [Purpose/Significance] This paper analyzes spatial energy consumption differences in three major regions in China and their influencing factors, and proposes corresponding policy suggestions. [Method/Process] First, it uses dispersion index to decompose the difference in per capita energy consumption among thirty provinces, autonomous and municipalities in China, and the differences within regions. Next, it applies structural decomposition model to analyze impact of GDP per capita, comprehensive energy consumption of 10 000 yuan of industrial output value and industrialization rate on the spatial difference of energy consumption. [Result/Conclusion] Results show that spatial difference of per capita energy consumption mainly comes from the differences within the three regions. GDP per capita could interpret more than 50% of spatial difference of energy consumption, and the contribution rate of the three influencing factors to the regional internal energy consumption difference changes dynamically with time. Based on conclusions, it is critical to balance differences within regions to alleviate spatial differences of energy consumption, and narrow spatial differences from aspects such as supervision, policy guidance, and structural adjustment.

Keywords: energy consumption; spatial difference; deviation; GDP per capita; rate of industrialization

[责任编辑 杨 瑜]

(上接第 44 页)

residential environment is of great practical significance to the development of rural economy and the improvement of residents' living standard. [Method/Process] On the basis of the third agricultural census data of 11 prefecture-level cities in Zhejiang, the entropy method is used to give the weight of each factor in the rural human settlement environment quality, and then the spatial analysis is done to compare the spatial differences of the rural human settlement environment quality in Zhejiang Province. [Result/Conclusion] The results show that among the constituent indicators of rural human settlement environment quality in Zhejiang, public service is the most important, followed by living conditions while infrastructure is the least important. The comprehensive quality of rural living environment has spatial differences among the 11 prefecture-level cities in Zhejiang, showing a trend of "high in the north and low in the south", and spatial differences also show in each constituent index. In order to narrow the gap in the quality of rural human settlements among prefecture-level cities, different measures should be taken for different regions, including consolidating the advantageous projects in the quality of rural human settlements and accelerating the development and construction of the disadvantageous projects.

Keywords: Zhejiang Province; rural residential environment; comprehensive evaluation; spatial distribution

[责任编辑 杨 瑜]